Vegetationsbilder. Heft 1.

Südbrasilien.

Von

Dr. H. Schenck,

Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Tafel 1 und 2.

Tropischer Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

(Nach photographischen Aufnahmen von H. SCHENCK, 1886.)

Obwohl die südlichen Staaten Brasiliens: Rio Grande do Sul, Santa Catharina, Parana schon jenseit des südlichen Wendekreises, also außerhalb der eigentlichen Tropenzone liegen, so rückt dennoch der tropisch-amerikanische Regenwald längs der Küste an den nach dem Meere zu gerichteten Abhängen der Serra do Mar weit nach Süden vor und findet erst zwischen 29^0 und 30^0 S. Br. in Rio Grande do Sul, wo das Küstengebirge nach Westen landeinwärts umbiegt, seine Südgrenze. Bedingt ist dieses Vorrücken des tropischen Regenwaldes durch die Konfiguration des Landes und die günstigen klimatischen Bedingungen, indem der feuchte und warme Südostpassat den sich ihm entgegenstellenden Abhängen des Küstengebirges reichliche und ziemlich gleichmäßig über das Jahr verteilte Niederschläge zuführt. Zwar ist der auf Tafel 1 und 2 dargestellte Wald im Staate Santa Catharina in der Umgebung von Blumenau, wo er trotz der um sich greifenden Kulturen noch in nächster Nähe in ursprünglichem Zustande angetroffen werden kann, im Vergleich zu demjenigen des Staates Rio de Janeiro naturgemäß schon ärmer an Arten, und noch mehr ist dies der Fall in Rio Grande an seiner Südgrenze, indessen trägt er noch durchaus alle wesentlichen Züge und enthält alle charakteristischen Vegetationsformen des immergrünen tropischen Regenwaldes.

Im Gegensatz zu den sommergrünen Laubwäldern und den zwar immergrünen, aber ebenfalls periodisch vegetierenden Nadelwäldern der temperierten Zonen ist der

tropische Regenwald ein ausgeprägter Mischwald, dessen Hauptmasse aus zahllosen immergrünen Laubbäumen der verschiedensten Familien gebildet wird. In erster Linie sind in Brasilien unter denselben zu nennen Myrtaceen, Lauraceen, Leguminosen, Moraceen, Melastomaceen, Meliaceen, Bombaceen, Caricaceen, Euphorbiaceen, Bignoniaceen, ferner Anonaceen, Monimiaceen, Myristicaceen, Sterculiaceen, Sapindaceen, Malpighiaceen, Vochysiaceen, Rutaceen, Guttiferen, Araliaceen, Clethraceen, Myrsinaceen, Sapotaceen, Loganiaceen, Verbenaceen u. a.

Dimensionen, Form und Verzweigung sind sehr verschieden. Die größten Waldriesen werden gewöhnlich von Ficus-Arten, häufig mit Wurzelplattenbildung, geliefert. Im Unterholz sieht man öfters kleinere schattenliebende Baumarten, die sich durch riesige Blätter und dementsprechend sparsame Verzweigung auszeichnen. So ist auf Tafel 1 in der Mitte unten die Rubiacee *Bathysa australis* HOOK. fil. als charakteristisches Gewächs des südbrasilischen Waldes zu bemerken. Aehnliches Verhalten zeigen auch einige ungemein großblättrige Melastomaceen aus der Gattung Miconia. Das Auftreten von großen Blättern mit relativ dünner Spreite ist überhaupt ein ökologischer Charakter tropischer Regenwälder. Der schlanke Baum rechts neben Bathysa auf Tafel 1 dürfte einer Myrtacee zugehören, deren Stämme in der Regel durch Abwerfen der dünnen Borke glattrindig erscheinen und daher auch keine Epiphyten beherbergen. Solche Bäume mit relativ schmächtigen Stämmen sind im Regenwald eine sehr häufige Erscheinung. Sehr charakteristische Laubbäume des brasilischen Waldes sind die auf Tafel 4 dargestellten Cecropien.

Zu den immergrünen Laubhölzern gesellen sich von spezifisch tropischen Baumformen die Palmen und die Farnbäume hinzu. Obwohl die südlichen Staaten bereits bedeutend ärmer an Palmenarten sind, so verleiht doch eine Art, *Euterpe edulis* MART., wie auf den beiden Tafeln zu erkennen ist, dem Walde ein charakteristisches Gepräge. Die Euterpe, von den Brasilianern Palmito, von den Indianern Jussará genannt, ist als 20—30 m hohe Waldpalme, mit schlankem, nur 2 dm dickem Schaft, von Bahia südwärts bis zur Südgrenze des Waldes in Rio Grande do Sul verbreitet. Sie gehört zu einer etwa 10 Arten umfassenden, ausschließlich tropisch-amerikanischen Gattung der Gruppe der Areceae. Ihre großen Fiederblätter laufen nach unten in lange Blattscheiden aus, welche umeinander gerollt, einen Cylinder bilden, dicht unterhalb dessen die einfach verzweigten Blütenkolben vom Stamme abspreizen. Letzterer selbst ist, da die alten Blattscheiden sich glatt an der Basis ablösen, nicht von Blattresten, wie bei manchen anderen Palmen, bedeckt. Die Früchte sind kleine, schwarzblaue, einsamige Beeren. Die Stammknospe liefert, in Stücke zerschnitten und gedämpft, einen vorzüglichen Palmenkohl.

Außer der hochstämmigen Euterpe edulis sind bei Blumenau die kleinen, waldschattenliebenden Geonomen, als Palmen des Unterholzes, häufig anzutreffen, so die

Geonoma elegans MART. als kleinste Form mit bleistiftdickem Schaft und die etwa doppelte Manneshöhe erreichenden Geonoma Pohliana MART. und G. Schottiana MART. Hier und dort finden sich auch die stacheligen Stämme einer kleinen Bactrisart; im übrigen aber scheinen im eigentlichen Walde weiter keine Palmen vorzukommen, abgesehen von der auf Tafel 3 dargestellten Cocos Romanzoffiana und der am oberen Itajahy einheimischen Indayapalme, Attalea Indaya DR.

Die in Wuchsform den Palmen ähnlichen Farnbäume sind Bestandteile des Unterholzes und siedeln sich gerne in Schluchten, an Bächen, in den feuchtesten Waldpartien an. Bei Blumenau sind 2 Cyathea und 5 Alsophila-Arten beobachtet, womit die Zahl der dortigen Baumfarne aber noch nicht erschöpft sein dürfte.

Charakteristisch ist das vollständige Fehlen der Coniferen, die erst auf der Höhe der Küstenserra und auf dem Hochland, also nicht mehr im tropischen Regenwald in der Araucaria brasiliana (Tafel 6) erscheinen.

Das Unterholz des Waldes zeigt dieselbe Zusammensetzung, wie auch weiter nordwärts, bald undurchdringliche Dickichte von hohen Bambusgräsern, bald Sträucher verschiedenster Art, besonders aus den Familien der Rubiaceen, Melastomaceen und Piperaceen. Von den krautigen Gewächsen sind namentlich die breitblätterigen Ólyra-Gräser, Scleria-Arten unter den Cyperaceen, ferner Begonien, Marantaceen, schönblütige Acanthaceen und vor allem Farne zu nennen.

Was Mannigfaltigkeit der Arten anbelangt, stehen die Lianen nicht viel hinter denen der Wälder von Rio de Janeiro zurück. Alle die verschiedenen Modi des Kletterns[1]) konnten beobachtet werden, Spreizklimmer (Fuchsia, Bougainvillea), Wurzelkletterer (Araceen, Marcgraavia), besonders zahlreich Windepflanzen und Ranker und unter letzteren die gerade für die tropischen Wälder so charakteristischen Zweigklimmer (Dalbergia, Machaerium, Hippocrateaceen, Securidaca), Hakenklimmer (Strychnos) und Uhrfederranker (Serjania, Paullinia, Bauhinia). Unter den holzigen Lianenstämmen konnte ich wiederholt solche von ca. 30 cm Durchmesser bemerken.

Ebenso mannigfaltig erscheint auf den Bäumen des Waldes die epiphytische Pflanzengenossenschaft, von welcher auf Tafel 5 eine Anzahl von Einzelformen zur Darstellung gelangt ist. Fast jeder größere Waldbaum ist mit Epiphyten besiedelt (man vergleiche Tafel 2, rechts) und gleichzeitig mit Lianen behangen.

Die Saprophyten sind durch winzige chlorophyllfreie Burmanniaceen des Humusbodens vertreten, die Parasiten, abgesehen von einigen Wurzelparasiten, durch zahlreiche Arten von Loranthaceen.

Der Wald von Santa Catharina trägt also trotz seiner Lage außerhalb des südlichen Wendekreises im wesentlichen den Charakter eines tropischen Regenwaldes, welcher

1) H. SCHENCK: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, Jena 1892 und 1893.

sich auch noch in manchen kleineren Zügen offenbart, z. B. in dem häufigen Auftreten epiphyller Moose und Flechten auf den Blättern der Bäume und Sträucher an feuchteren Stellen des Waldes, in der Ausbildung von Wasserkelchen bei einzelnen Waldpflanzen (Mendoncia und andere Acanthaceen), in dem Vorhandensein der Träufelspitze an manchen Blättern, die allerdings bei weitem nicht in so reichlichem Maße wie in den regentriefenden Wäldern von Kamerun oder von Java verbreitet ist.



Tropischer Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

Euterpe edulis, häufige Waldpalme; in der Mitte Bathysa australis, großblättriges Bäumchen.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.



Tropischer Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

Waldpalme Euterpe edulis; rechts dicht mit Epiphyten besetzter Baum.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

Tafel 3.

Cocos Romanzoffiana, bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 1886.)

Unter den brasilianischen Palmen spielt die Gattung Cocos eine wichtige Rolle; vornehmlich in den beiden Untergattungen Arecastrum und Syagrus ist sie in größerer Artenzahl durch ganz Brasilien sowohl im Gebiete des tropischen Regenwaldes als auch auf den Campos des Innern verbreitet. Die Kokospalme, Cocos nucifera L. welche für sich die Untergattung Eucocos bildet, gedeiht nur in der Nähe der Küsten; sie erreicht in Santa Catharina ihre Südgrenze. Die vierte Untergattung endlich, Glaziova, umfaßt nur 2 Arten kleinerer Waldpalmen, die, endemisch in den Gebirgen von Rio de Janeiro, merkwürdigerweise nur eng umschriebene Areale innehaben.

Im Gebiete des südbrasilischen Regenwaldes ist es die zu Arecastrum gehörige *Cocos Romanzoffiana* CHAM., Coqueiro von den Brasilianern genannt, die namentlich im Staate Santa Catharina, auf der gleichnamigen Insel sowohl wie auf dem Festland, weniger wie die Euterpe edulis als überall vorhandene wichtige Waldpalme, sondern mehr an offenen Stellen, an Flussufern, Waldrändern auftritt. Tafel 3 gibt die Darstellung eines Baumes, welcher in der Nähe von Blumenau am Ufer des Itajahy aufgenommen wurde. Oberhalb Blumenau habe ich einige ältere Bäume auf einem malerischen Inselchen des Flusses gesehen, welche bedeutend höher waren; jedenfalls erreicht der raschwüchsige Schaft, dessen Internodien $^1/_2$—$^3/_4$ Durchmesser hoch sind, viel bedeutendere Höhe als 9—13 m, wie DRUDE in Flora brasil. Vol. III, 2 angibt. In Blumenau ist auf dem Stadtplatz eine prächtige Doppelallee dieser Palme, daneben auch noch in den Vorgärten eine Reihe der überall in Brasilien viel als Alleepalme verwerteten riesigen Oreodoxa oleracea MART. (Kohlpalme der Antillen) angepflanzt.

Auf dem Bilde sieht man unter der buschigen Wedelkrone die nach unten zurückgeschlagenen abgestorbenen Blätter und dazwischen die Reste alter Fruchtstände als steife Bürsten hervorragen. Weiter abwärts aber sind die Blattscheiden abgeworfen, und der Stamm erscheint mit den Narben derselben geringelt. Charakteristisch ist die Stellung der Wedel, welche in elegantem, fast halbkreisförmigem Bogen überneigen, und der Blattfiedern, welche nicht in einer Ebene ausgebreitet sind, sondern nach mehreren Richtungen abspreizen und an den Enden wie geknickt abwärtshängen, sodaß die Krone buschig wird. Man vergleiche damit, auf Tafel 1, die Krone der wald- und schattenliebenden Euterpe edulis, bei welcher die Fiedern jeder Seite in einer Ebene liegen und mit denjenigen der anderen Seite ein flaches Dach bilden. Auch die kleinen, ganz im Schatten lebenden Waldpalmen, Arten von Geonoma, Chamaedorea, zeigen

entsprechendes Verhalten. Diese Unterschiede dürften in ökologischer Beziehung zu dem Standort stehen. Im Walde, wo Lichtgenuß und Transpiration geringer sind als an freien, sonnigen Standorten, zeigen die Assimilationsorgane vielfach die Tendenz, sich in ebenen Flächen auszugestalten und anzuordnen.

Die Frucht der Cocos Romanzoffiana ist eine gelbliche Drupa oder Steinfrucht mit dünnem faserigem Fleisch, von der Größe der Walnuß.

Der Nutzen, den die Palme gewährt, ist unbedeutend. Die Früchte sind eßbar. Das Holz der Stämme kann, gespalten, zu Latten und Sparren verwendet werden.



Cocos Romanzoffiana bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

Tafel 4.

Gruppe von Ameisenbäumen, Cecropia adenopus, im tropischen Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 1886.)

Die Gattung Cecropia umfaßt etwa 30—40 sämtlich im tropischen Amerika einheimische Arten, sie gehört zu der Familie der Moraceen, welche einen hervorragenden Anteil an der Zusammensetzung der tropischen Wälder nehmen. Die Cecropiabäume, in Brasilien Imbaúba genannt, sind nicht nur infolge ihrer Häufigkeit, sondern vor allem durch ihre eigenartig gestalteten Laubkronen eine sehr charakteristische Erscheinung im tropisch-amerikanischen Wald. In Südbrasilien herrscht die auf Tafel 4 dargestellte *Cecropia adenopus* MART. vor, deren kandelaberartige Kronen mit den großen, schildförmigen, handförmig tief gelappten, unterseits weiß behaarten Blättern aus dem dunklen Grün, namentlich an Waldrändern und in Lichtungen, an Flußufern hervorleuchten. Der Baum hat in der Jugend, bis zu einer beträchtlichen Höhe, einfachen Schaft; dann erst beginnt die Verzweigung. Die Aeste stehen in mehreren Quirlen übereinander, erreichen große Länge, ehe sie an ihren Enden sparsame Seitenäste abgeben. Die geringe Zahl der Aeste steht in Beziehung zu der bedeutenden Größe der Blätter, eine Erscheinung, die an manchen anderen großlaubigen Tropenbäumen wiederkehrt. Aehnlich verhalten sich z. B. das mit riesigen reichgefiederten Blättern versehene Schizolobium excelsum[1]), einige brasilianische Araliaceenbäume, ferner auch die in Heft 3, Tafel 18 zur Abbildung gelangende, überall kultivierte Carica Papaya.

Die Beschaffenheit der Blätter erscheint etwas abweichend von dem sonst für die dicotylen Laubbäume der tropischen Regenwälder charakteristischen Blatttypus. Die Spreiten der Blattabschnitte stellen sich rinnenförmig, sind nicht spiegelnd glatt, die Unterseite ist dicht schneeweiß behaart, und diese Eigentümlichkeiten entsprechen dem freien Lichtstand der Krone, welche nicht in die Laubmasse des Waldes untertaucht.

Die Cecropien erregen hervorragendes Interesse in ökologischer Beziehung. Sie gehören zu den Ameisenpflanzen oder Myrmekophyten, die in ihren typischen Vertretern ein spezifisch tropisches Erzeugnis vorstellen und in ihren verschiedenartigen Formen sowohl in der neuen als auch in der alten Welt gefunden werden.

Die interessanten Beziehungen der Cecropien zu den ihre hohlen Stämme bewohnenden kleinen Azteca-Ameisen sind zuerst von TH. BELT[2]) in Nicaragua aufgedeckt, von FR. MÜLLER[3]) sodann bestätigt und von W. SCHIMPER[4]) eingehender dargestellt worden. Es hat sich herausgestellt, daß die Azteca-Ameisen die Bäume schützen gegen die im tropischen Amerika ungemein verbreiteten schädlichen Blatt-

1) Vergl. Abbildung in SCHIMPER, Pflanzengeographie, p. 328.
2) TH. BELT: The naturalist in Nicaragua, London 1888.
3) FR. MÜLLER: Die Imbauba und ihre Beschützer. Kosmos, 1880.
4) W. SCHIMPER: Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika, Jena 1888, und Pflanzengeographie, 1898, p. 147.

schneiderameisen (Atta-Arten), welche die Blätter vieler Bäume in kleine Stücke zerschneiden, in ihre Nester schleppen und hier auf den zerkleinerten Blattstückchen nach A. MÖLLERS[1]) Beobachtungen einen Pilz (Rozites gongylophora), den sie zur Nahrung benutzen, kultivieren. Die Cecropien zeigen in zwei Punkten unzweifelhafte Anpassungen an die Azteca-Ameisen, einmal in der Anlage einer dünnwandigen, faser- und gefäßbündelfreien vertieften Stelle oben an jedem Internodium genau über der Mitte der Insertion des nächst unteren Blattes, welche Stelle sodann von den Ameisen zu einer Eingangspforte in das hohle Stamminnere durchnagt wird, und zweitens in der Erzeugung der MÜLLER'schen Körperchen, kleiner, ovaler, vielzelliger, dicht mit Fett und Eiweiß erfüllter Gebilde, die als eigenartige Trichome am unteren Grunde der Blattstiele in bräunlichen Polstern steifer Gliederhaare hervorsprossen. Diese Körperchen werden von den Ameisen abgelesen und dienen als Nahrung. Nur die obersten Internodien an den Stamm- und Astenden haben offene Zugänge; die Löcher an den tieferen Internodien werden durch Korkbildung wieder geschlossen.

Aus Santa Catharina sind zur Zeit keine anderen Myrmekophyten, welche ständig von Ameisen bewohnt werden, bekannt, wohl aber aus den nördlichen Staaten Brasiliens und Südamerikas, wie auch aus Mittelamerika. Ameisen bewohnen Höhlungen des Stammes bei Duroia hirsuta und petiolaris (Rubiaceen), bei Triplaris (Polygonaceen), bei einigen Cordia-Arten (Boraginaceen), bei Pleurothyrium macranthum (Lauraceen), während dagegen blasenförmige Auftreibungen am Grunde der Blattspreiten als Ameisenwohnungen vorkommen bei Duroia saccifera, Remijia physophora (Rubiaceen), bei den Melastomaceengattungen Tococa, Calophysca, Microphysca, Myrmedone, Majeta, ferner bei Hirtella physophora und Guianae (Rosaceen); bei Acacia cornigera und A. sphaerocephala endlich werden die großen hohlen Stipulardornen von Ameisen besiedelt.

---

1) A. MÖLLER: Die Pilzgärten einiger südbrasilianischer Ameisen, Jena 1893.



Gruppe von Ameisenbäumen, Cecropia adenopus,

im tropischen Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

Tafel 5.

Mit Epiphyten besetzter querliegender Baumstamm, aus dem tropischen Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 1886.)

Während in den Wäldern der temperierten Zone auf der Rinde der Waldbäume nur cryptogamische Gewächse als Epiphyten sich ansiedeln, hauptsächlich Moose und Flechten, sind dagegen in den tropischen Wäldern zahlreiche Farngewächse und Blütenpflanzen, oft in dichter geselliger Vegetation die Stämme bis in die obersten Aeste überziehend, zu epiphytischer Lebensweise übergegangen. Diese Pflanzengenossenschaft[1]) bildet einen der hervorstechendsten Züge der immergrünen Regenwälder zwischen den Wendekreisen. Da in erster Linie reichliche und häufige Niederschläge, hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Lebensweise von Gefäßpflanzen auf Bäumen ermöglichen, so treffen wir Epiphytenherde auch außerhalb der Tropen wieder in den feuchten Wäldern von Neuseeland und von Südchile, Gebiete in denen ebenfalls mindestens 200 cm Regenfall im Jahr zu verzeichnen ist.

Nur solche Pflanzengattungen konnten dauernd zu epiphytischer Lebensweise übergehen, deren Samen oder Früchte an die Verbreitung durch Wind oder baumbewohnende Tiere angepaßt waren. Daraus erklärt sich, daß nur bestimmte Familien Vertreter zu dieser Genossenschaft stellen. In größter Artenzahl treffen wir Pteridophyten (Farne und Bärlappe), Orchideen, Araceen und im tropischen Amerika außerdem die dort endemischen Bromeliaceen an, dann folgen Ericaceen, Gesneraceen, Rubiaceen, Melastomaceen, Peperomien und, wiederum nur im tropischen Amerika, Cacteen als wichtigere Familien, denen sich aber noch zahlreiche andere anschließen.

Bezüglich der speziellen Lebensweise herrschen weitgehende Verschiedenheiten. Solche Epiphyten, welche im Schatten des Waldes am Grunde der Stämme sich ansiedeln, sind hygrophil, wie die zartlaubigen Hymenophyllaceen, die häufig, im brasilischen Wald wenigstens, die mit Wurzelfilz überzogenen Stämme der Farnbäume besiedeln. Die in den Baumkronen mehr der vollen Tropensonne ausgesetzten Vertreter dagegen sind Xerophyten und zeigen sehr interessante Einrichtungen ihrer vegetativen Organe, welche darauf hinzielen, Wasser und Nährsalze unter den erschwerten Lebensbedingungen der Pflanze zuzuführen, die Transpiration auf das allernotwendigste Maß herabzusetzen, die Pflanze am Substrat zu befestigen.

Auf Tafel 2 sehen wir, wie ein dichter epiphytischer Pflanzenfilz, aus Orchideen, Bromeliaceen, Farnen hauptsächlich gebildet, die stärkeren Aeste der Waldbäume, namentlich an dem Baume rechts, überzieht. Tafel 5 gibt uns eine anschauliche Darstellung von einigen der häufigsten Epiphyten des südbrasilischen Waldes; die Pflanzen haben sich auf einem quer über eine Waldlichtung umgestürzten Baume angesiedelt.

---

1) W. SCHIMPER: Die epiphytische Vegetation Amerikas, Jena 1888, und Pflanzengeographie, 1898, p. 213 u. 340. Vergl. ferner auch K. GÖBEL: Pflanzenbiologische Schilderungen, I, Marburg 1889, und G. KARSTEN: Epiphytenformen der Molukken. Annales du jardin bot. de Buitenzorg, XII, 1894.

Zunächst ist zu nennen das auch häufig in Gewächshäusern kultivierte *Philodendron cannaefolium* (Tafel 5 a), dessen kurzer, mit Haftwurzeln befestigter Stamm eine Rosette fleischiger, lanzettförmiger, bis 1 m langer Blätter trägt. Die Blattstiele erscheinen dick angeschwollen und fungieren als Wasserspeicher; auf Querschnitten durch dieselben erkennt man im Grundgewebe eine an die Stengel der Wasserpflanzen erinnernde Struktur, weite Intercellularräume, die hier mit einem das Wasser zähe zurückhaltenden Schleime erfüllt sind. Philodendron cannaefolium steht in seinem Verhalten ziemlich vereinzelt unter den epiphytischen Araceen, von denen die meisten Hemiepiphyten sind, indem sie mit Haftwurzeln an den Stützbäumen sich befestigen und zur Aufnahme von Wasser lange, senkrecht zum Boden hinabwachsende Nährwurzeln entsenden.

Eine zweite epiphytische Aracee ist auf dem Bilde am rechten Ende des Baumstammes zu erkennen, ein *Anthurium*, dessen langgestielte Blätter nach unten hängen. Stiel und Spreite bilden ein Knie.

Ferner sehen wir an verschiedenen Stellen (z. B. bei b) epiphytische Bromeliaceen, eine Art der Gattung *Vriesea*. Im Grunde der aufrechten Blattrosette dieser Pflanzen wird Regenwasser aufgespeichert, das mittelst eigenartig gestalteter Schuppenhaare von den Blättern aufgenommen wird, während die Wurzeln selbst ausschließlich als Haftorgane fungieren. Außer solchen Cisternenepiphyten der Gattungen Aechmea, Vriesea, Nidularium begegnen uns unter den Bromeliaceen aber auch zahlreiche kleine Tillandsien und vor allem die an eine Bartflechte erinnernde Tillandsia usneoides, welche der Wasserbecher entbehren und auf der ganzen Oberfläche mit Saugschuppen besetzt sind.

Auf der Tafel 5 fallen weiterhin die von dem Stamme lang herabhängenden Sprosse der zur Cacteenfamilie gehörigen Gattung Rhipsalis auf. *Rhipsalis paradoxa* S. DYCK (bei c) hat schmale 3- oder 4-flügelige Sproßglieder, sie ist die häufigste Art, während *Rhipsalis pachyptera* PFEIFF. (bei d) elliptische, am Rande gekerbte und *Rhipsalis rhombea* PFEIFF. (bei e) elliptisch-rhombische fleischige Sproßglieder aufweist. Durch die Sukkulenz der blattlosen Stengel, durch die von Vögeln verbreiteten Beerenfrüchte ist die epiphytische Lebensweise dieser Cacteen ermöglicht. Im tropisch-amerikanischen Walde treten unter den Cacteen als Epiphyten auch Arten von Phyllocactus, Epiphyllum und Hariota auf, sonst aber ist diese xerophile Familie dem eigentlichen Regenwalde durchaus fremd; ihre Vertreter wachsen im übrigen nur in den trockenen und heißen Savannen und Wüstengebieten oder an Felsen und im Sande der Küsten.

Die dargestellten Epiphyten sind sämtlich krautige Gewächse, aber auch strauchige sind unter dieser Pflanzengenossenschaft vertreten (z. B. die Melastomaceen Clidemia und Pleiochiton) und sogar auch Bäume (Ficus-Arten, Cussopoa Schottii MCQ.); die letzteren, als sogenannte Baumwürger oder Matapaos, umklammern mit ihrem nach unten in den Boden wachsenden Wurzelwerke die Stämme der Stützbäume.



Mit Epiphyten besetzter querliegender Baumstamm, aus dem tropischen Regenwald bei Blumenau, Staat Santa Catharina

a Philodendron cannaefolium; *b* Bromeliacee; *c* Rhipsalis paradoxa; *d* Rhipsalis pachyptera; *e* Rhipsalis rhombea.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.

Tafel 6.

Wald von Araucaria brasiliana auf dem Hochland des Staates Parana.

(Nach photographischer Aufnahme von Mark Ferez, Rio de Janeiro.)

Die Serra do Mar, welche als Randgebirge das südbrasilianische Hochland nach Osten begrenzt und in der Mitte der Provinz Rio Grande do Sul nach Westen umbiegt, ist an ihren Osthängen vom tropischen Regenwalde bedeckt. Steigt man von der Küste die Serra hinan, so ändert sich langsam der Charakter und die Zusammensetzung des Waldes; in größerer Höhe verschwinden die Euterpen, die Cecropien und andere Waldbäume, Lianen und Epiphyten treten zurück, und der Wald erhält in der montanen Region mehr und mehr den Charakter eines temperierten Regenwaldes. Auf den Höhen der Serra und auf der Hochebene, mit den auf letzterer vorherrschenden Campos abwechelnd, erscheint als oberste Stufe der montanen Region der Pinhal oder Wald der *Araucaria brasiliana* A. Rich., welche von den Brasilianern Pinheiro, von den Indianern Curi genannt wird. Die Meereshöhe des Hochlandes beträgt bei Curitiba in Parana, wo die Pinhaes typisch entwickelt sind, 894 m, während das Plateau im südlichen Teile von São Paulo 6—700 m, in Santa Catharina bei Lages 987 m, in Rio Grande do Sul nur 4—600 m hoch liegt.

Das Gebiet der Araucaria erstreckt sich von 29° 30′ S. Br. in Rio Grande do Sul, wo sie am tiefsten hinabsteigt und im Süden der Serra nicht mehr vorhanden ist, nordwärts in den Staat São Paulo und von hier aus in der oberen montanen Region der Serra da Mantiqueira bis in die südlichen Teile des Staates Minas Geraes hinein, wo sie unter 21° 10′ S. Br. nach St. Hilaire[1]) bei 1066 m im Quellgebiet des Rio Grande noch vorkommend ihre Nordgrenze erreicht, während sie im östlichen Teile von Minas nach Martius[2]) bis 18° S. Br. vorrücken soll. Auf den höheren Bergen bei Rio de Janeiro, auf dem Corcovado, der Tijuca, sieht man einzelne Bäume, die aber wohl nicht ursprünglich sind. Martius erwähnt sie auch aus dem Orgelgebirge. Ueber die Nordost-Grenzen liegen keine zuverlässigen Angaben vor. Martius giebt zwar an, daß sie, obwohl nicht häufig, noch in Goyaz und bei Cuyaba vorkomme, doch dürfte ihr eigentliches Areal in dem östlichen Hochlandgebiet der südlichen Provinzen zu suchen sein. In Rio Grande do Sul geht sie an der Südgrenze etwa bis 54° W. L. Gr.

Die Araucaria bildet auf dem Hochland, mit Vorliebe auf etwas sandigem Boden, ausgedehnte Wälder, von denen Tafel 6 eine gute Vorstellung gibt. Der Boden ist unter den licht gestellten Bäumen nur mit Gras, Stauden und niedrigem Gesträuch bewachsen; an anderen Stellen stellt sich ein mehr oder weniger dichtes Unterholz von hohen Sträuchern oder kleineren Bäumen ein. In den südlichen Provinzen wächst öfters der Matebaum, Ilex paraguariensis St. Hil. in diesen Wäldern. Lianen habe ich keine beobachtet. Von Epiphyten erwähnt Martius eine lang herabhängende Tillandsia. Ich sah in Santa Catharina die Bäume viel mit Usnea arthroclada Fée behangen.

Aeltere Bäume der Araucaria brasiliana tragen auf 1½—2½ m dickem und über 50 m Höhe erreichendem, säulenartigem Schaft die flache Schirmkrone, deren nur an der Spitze mit Seitenzweigen besetzte, weit ausladende Aeste erster Ordnung nach Art eines Corymbus sich nach oben aufbiegen. Nicht selten kommt es vor, daß aus dem Schaft, in verschiedener Höhe, ein oder auch mehrere senkrecht nach oben wachsende

1) St. Hilaire: Voyage aux sources du Rio de S. Francisco etc., I, 1847, p. 84.

2) Martius: Flora brasil., Tab. physiogn., XXXIX. Das daselbst gegebene Vegetationsbild (Reproduktion in Nat. Pfl.-Fam., II1, p. 67) kann nicht als typisch bezeichnet werden.

Hauptäste, ein jeder mit einer kleineren Schirmkrone ausgestattet, unter Umständen selbst wieder mit einem solchen aufrechten Seitenast versehen, entspringen, was durch frühzeitige orthotrope Ausbildung einzelner Seitenäste zu stande kommt. Auf dem Bilde sieht man nahe dem linken Rande einen Schaft mit derartigem Verhalten.

Die Verzweigung der Stämme erfolgt in der Weise, daß an der fortwachsenden Hauptachse Wirtel von 4—8 Aesten entspringen. Die blatttragenden Seitenästchen zweiter Ordnung werden nach und nach abgeworfen, so daß nur die Enden der einfach bleibenden Hauptäste quastenartig erscheinende Zweigbüschel tragen. Die Zahl der Ordnungen der Seitenachsen ist also im Gegensatz zu unseren Tannen, Fichten, Kiefern eine beschränkte. Die älteren unteren Hauptäste der Krone stehen wagerecht ab oder sind auch nach unten gerichtet, biegen sich aber an den Enden geotropisch aufwärts. Schließlich brechen sie, wenn sie zu lang werden, aus, der Schaft reinigt sich von unten nach oben. Junge Bäume wachsen mit pyramidenförmiger Krone in die Höhe, bis dann nach und nach die Schirmkrone zur Ausbildung gelangt, indem die Aeste die Hauptachse im Wachstum überholen. Zwischentriebe zwischen den Quirlen werden nicht gebildet. Die spiralig gestellten, eilanzettlichen, zugespitzten starren Blätter weichen in ihrer Gestalt von dem typischen Nadelblatt der Coniferen bedeutend ab. Da bei den Araucarien keine Knospenschuppen oder Niederblätter zur Ausbildung kommen, sind die Jahrestriebe nicht so scharf wie bei unseren Tannen abgegrenzt[1]).

Araucaria brasiliana[2]) ist zweihäusig. Die kugeligen, im zweiten Jahre reifenden Zapfen erreichen einen Durchmesser bis zu 25 cm und entlassen bei ihrem Zerfall zahlreiche große Samen; diese sog. Pinhos sind wohlschmeckend, enthalten auch viel Stärke und dienen, wie die Kastanien in Südeuropa, roh oder geröstet, als wichtiges Nahrungsmittel.

Das Holz des Baumes ist wertvoll als Bau- und Tischlerholz; die hohen Schäfte werden in Südbrasilien zu Schiffsmasten benutzt; in São Leopoldo in Rio Grande do Sul dient das Holz auch zur Herstellung von Zündhölzern. Das aus der Rinde ausfließende Harz soll demjenigen der europäischen Kiefern ähnlich sein. Erwähnt sei, daß die kegelförmigen Astinsertionsstücke, welche am Grunde alter Stämme liegend gefunden werden, sehr stark mit Harz durchtränkt sind und hie und da, z. B. bei São Bento, in Santa Catharina, zu Drechslerarbeiten Verwendung finden.

Abgesehen von 2 in den Gebirgen von São Paulo und Minas Geraes einheimischen Podocarpus-Arten (P. Sellowii und P. Lamberti) ist die Araucaria das einzige in Brasilien einheimische Nadelholz. Die zweite südamerikanische Art der Gattung ist die chilenische Araucaria imbricata PAV., welche nach NEGER[3]) ausgedehnte Bestände in den höheren Regionen der Andenkette zwischen 37° und 40° S. Br. innehat und auch in der der Hauptkette vorgelagerten Küstencordillere de Nahuelbuta wiederkehrt. Vergleicht man die von NEGER gegebenen Bilder der chilenischen mit unserer Tafel 6 der brasilischen Art, so überrascht die Aehnlichkeit des Gesamteindruckes dieser höchst eigenartigen Nadelwälder; indessen ist die Krone der ersteren Art gedrungener, weniger breit, mehr halbkugelig nach oben gewölbt. Von den übrigen Arten der Gattung aber bewohnen 8 Neu-Caledonien, 1 Neu-Guinea, 2 Australien, 1 Australien und Norfolk-Insel, und ebenso ist die verwandte Gattung Agathis mit 4 Arten in Australasien verbreitet. Alle Araucarieen der Jetztzeit sind somit auf die südliche Halbkugel beschränkt.

---

1) BURTT: Ueber den Habitus der Coniferen, Inaug.-Diss. Tübingen 1899.
2) EICHLER: Flora brasil., Vol. IV[1].
3) NEGER: Die Araucarienwälder in Chile und Argentinien. Forstl. naturw. Zeitschrift, 1897.



Wald von Araucaria brasiliana auf dem Hochland des Staates Parana.

Nach photogr. Aufnahme von Marc Ferez, Rio de Janeiro. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München.